

PAT-NO: DE019713452A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19713452 A1

TITLE: Orchard bloom and bud thinning facility via flexible tine whips

PUBN-DATE: October 8, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GESSLER, HERMANN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GESSLER HERMANN	DE

APPL-NO: DE19713452

APPL-DATE: April 1, 1997

PRIORITY-DATA: DE19713452A (April 1, 1997)

INT-CL (IPC): A01G003/08;A01D046/00 ;A01D046/16 ;A01D046/18

EUR-CL (EPC): A01G003/08

ABSTRACT:

CHG DATE=19990905 STATUS=C>The holding frame (19) is steadily oscillated by a drive (26) so as to supplement the rotation of the rotor (4) by a steady reciprocating movement at right-angles to the rotor axis. The frame itself (19) rotates round a vertical axis (22) and can contain several rotors (4) of which at least one forms the vertical leg of the frame (19). The rotation axis

of the rotor swivels round an horizontal axis and frame and rotor revolve in opposed directions and at dissimilar speeds. The several rotors can also rotate in opposite directions and at different speeds. In the case of fruit trees with branches and twigs or shoots a reverser is used to move back against the restoring force of the rotor and/or the frame (19) axis (22) from a certain degree of resistance if this is exceeded. The reverser swings rotor and/or axis round the swivel axis (9) at excessive resistance.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 197 13 452 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶
A 01 G 3/08
A 01 D 46/00
A 01 D 46/16
A 01 D 46/18

②1 Aktenzeichen: 197 13 452.1
②2 Anmeldetag: 1. 4. 97
④3 Offenlegungstag: 8. 10. 98

DE 197 13 452 A 1

⑦1 Anmelder:
Gessler, Hermann, 88048 Friedrichshafen, DE

⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Gessler, Hermann, 88048 Friedrichshafen, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 41 03 915 C2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 Vorrichtung zum Ausdünnen von Obstbäumen
⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ausdünnen von Obstbäumen oder anderen mit Ästen und Zweigen versehenen Fruchtgehölzen durch Verrin- gern der Anzahl von Blüten und/oder Fruchtansätzen, mit einem langgestreckten, um die Längsachse drehbaren Körper und einer Vielzahl peitschenartiger Zinken aus ei- nem flexiblen Material, die im wesentlichen radial von dem langgestreckten Körper abstehen, wobei der drehba- re Körper in einem Rahmen gehalten ist. Die Ausdünnwir- kung einer solchen Vorrichtung soll durch die Erfindung verbessert werden. Hierzu ist der Rahmen über eine An- triebseinrichtung in einer im wesentlichen gleichmäßig oszillierenden Bewegung angetrieben, so daß neben der Rotationsbewegung des drehbaren Körpers eine im we- sentlichen gleichmäßige Hin- und Herbewegung quer zur Drehachse des Körpers ausführbar ist.

DE 197 13 452 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ausdünnen von Obstbäumen oder anderen mit Ästen und Zweigen versehenen Fruchtgehölzen durch Verringern der Anzahl von Blüten und/oder Fruchtsansätzen, mit einem langgestreckten, um seine Längsachse drehbaren Körper und einer Vielzahl peitschenartiger Zinken aus einem flexiblen Material, die im wesentlichen radial von dem langgestreckten Körper abstehen, wobei der drehbare Körper in einem Rahmen gehalten ist.

Eine solche Vorrichtung ist aus der deutschen Patentschrift DE-41 03 915 bekannt. Die peitschenartigen Zinken werden entsprechend abhängig von der Verfahrensgeschwindigkeit mit einer bestimmten Drehzahl durch das auszudünnende Gewächs hindurchgeführt. Hierdurch entsteht eine Art Kämmen des Gewächses, wodurch die Anzahl von Blüten und/oder Fruchtsansätzen in einer bestimmbar Menge reduziert wird. Durch das Ausdünnen sollen die Anzahl der Fruchtsansätze verringert und die Qualität verbessert werden. Die Möglichkeit, den rotierbaren Körper in verschiedenen Winkelstellungen zu neigen, führt bereits zu einer einigermaßen guten Anpassung an die jeweils zu bearbeitenden Gewächse. So kann bei dem bekannten Gerät die Drehzahl des Körpers mit der Verfahrensgeschwindigkeit in Einklang gebracht werden. Jedoch führen Unregelmäßigkeiten z. B. in den Baumreihen zu unterschiedlichen Ausdünnwirkungen. Des weiteren besteht ein Nachteil darin, daß die peitschenartigen Zinken durch starke Äste nicht ausreichend genug in den Baum eingreifen können, und somit insbesondere Äste im Außenbereich des Baumes blankgefegt werden können.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, die eine bessere Anpassung an die Bearbeitungsbedingungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rahmen über eine Antriebseinrichtung in einer im wesentlichen gleichmäßig oszillierenden Bewegung angetrieben ist, so daß neben der Rotationsbewegung des drehbaren Körpers eine im wesentlichen gleichmäßige Hin- und Herbewegung quer zur Drehachse des Körpers ausgeführt ist.

Unter einer oszillierenden Bewegung ist jegliche Bewegung des Rahmens gemeint, die in abwechselnder Folge den drehbaren Körper auf den Obstbaum oder das Fruchtgehölz zum verstärkten Eingriff der peitschenartigen Zinken zu bewegt und für einen geringeren Eingriff der peitschenartigen Zinken wieder zurückzieht. Hierdurch wird eine Art Stechbewegung der Drehbewegung des Körpers überlagert, so daß die peitschenartigen Zinken tiefer zwischen die Äste des Obstbaums oder des Fruchtgehölzes eindringen können als bei bisher verwendeten Ausdünnvorrichtungen. Demnach werden die peitschenartigen Zinken nicht nur durch die Drehbewegung des Körpers an den Ästen vorbeigezogen, sondern in einer Richtung quer dazu an den Ästen vorbeibewegt. Die aus diesen beiden Komponenten resultierende Durchkämbbewegung der peitschenartigen Zinken hat sich als eindeutige Verbesserung der Ausdünnwirkung herausgestellt.

Sehr einfach läßt sich bei einer Varianten die oszillierende Bewegung dadurch erreichen, daß der Rahmen um eine, versetzt zur Drehachse des Körpers angeordnete Vertikalachse drehbar angeordnet ist. Dadurch führt der Körper nicht nur eine Drehbewegung um seine eigene Drehachse, sondern auch eine Drehbewegung um eine versetzt dazu angeordnete Vertikalachse aus. Hierdurch wird auch wiederum erreicht, daß der drehbare Körper gleichmäßig auf den Obstbaum bzw. das Fruchtgehölze zu bewegt und wieder weg

bewegt wird. Zusätzlich kommt noch eine Tangentialbewegung hinzu. Eine solche oszillierende Bewegung läßt sich mit dem Drehantrieb des Körpers koppeln und läßt sich daher einfacher ausführen als ein lineares Hin- und Herbewegen des drehbaren Körpers.

Günstigerweise können mehrere drehbare Körper in dem Rahmen angeordnet sein, so daß sich die Eingriffszeit von peitschenartigen Zinken im Astwerk erhöhen läßt. Hierdurch läßt sich auch die Drehzahl um die Vertikalachse des Rahmens reduzieren. Am vorteilhaftesten erfolgt eine Anordnung der drehbaren Körper immer so, daß möglichst keine Unwucht um die vertikale Drehachse des Rahmens vorhanden ist.

Bevorzugt kann mindestens eine Vertikalstrebe des Rahmens von einem drehbaren Körper gebildet sein. Der drehbare Körper ist somit ein integraler Bestandteil des Rahmens, wodurch dieser einfacher aufgebaut ist.

Darüber hinaus ist es auch möglich, die Drehachse des Körpers um eine Horizontalachse schwenkbar anzuordnen, wodurch die verschiedensten Einstellmöglichkeiten und somit Anpassungsfähigkeiten an den Obstbaum bzw. das Fruchtgehölz gegeben sind. Bei der Verwendung mehrerer drehbarer Körper, können diese sowohl parallel, mit gleicher Neigung oder unterschiedlichen Neigungen bzw. Neigungsrichtungen arbeiten. Es ist in diesem Zusammenhang auch ein Kippen in Drehrichtung um die vertikale Achse des Rahmens möglich, so daß der drehbare Körper nicht mit seiner gesamten Länge schlagartig kämmend zum Einsatz kommt.

Eine gute Ausdünnwirkung läßt sich dann erreichen, wenn, gemäß einer Ausführungsform, die Drehrichtung des drehbaren Körpers und die Drehrichtung des Rahmens entgegengerichtet sind. Die daraus resultierende Bewegung der peitschenartigen Zinken relativ zum Astwerk zeigt eine gute Wirkung.

Günstigerweise kann die Drehzahl des drehbaren Körpers um die Drehzahl des Rahmens unterschiedlich sein. Für verschiedene Baumsorten bzw. Gehölzarten lassen sich entsprechende Parameter auswählen.

Des weiteren können die Drehrichtungen der drehbaren Körper entweder gleichgerichtet oder entgegengerichtet sein, was wiederum vom speziellen Einsatzfall und der gewünschten Ausdünnwirkung abhängt.

Unter gleichem Aspekt ist bei weiteren Varianten vorgesehen, daß die Drehzahlen der drehbaren Körper unterschiedlich oder gleich sind.

Des weiteren wird Schutz begehrt für eine Vorrichtung, die sowohl alleine, als auch im Zusammenhang mit den Ansprüchen 1 bis 11 gesehen werden kann.

Diese Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß eine bestimmte Rückstellkraft bewirkende Rückstelleinrichtung vorgesehen ist, die bei Überschreiten eines vorbestimmten Bearbeitungswiderstandes beim Ausdünnen zumindest teilweise ein Zurückbewegen entgegen der Rückstellkraft des langgestreckten, drehbaren Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens zum Verringern des Bearbeitungswiderstandes ermöglicht.

Hierdurch läßt sich die Ausdünnwirkung der Vorrichtung an jedem einzelnen Obstbaum oder Fruchtgehölz automatisch regulieren. Ist der Bearbeitungswiderstand, den die Äste und Zweige den peitschenförmigen Zinken entgegenzusetzen zu groß, so weicht der Körper entgegen einer Rückstellkraft zurück, indem er von dem Baum oder Fruchtgehölz wegbewegt wird. Das Wegbewegen erfolgt vorteilhafterweise quer bzw. entgegen der Fahrtrichtung. Dabei muß darauf geachtet werden, daß abhängig von einem Schlepp- oder Schubetrieb das Wegbewegen entsprechend günstig an die Hauptfahrbewegung angepaßt wird. Die Rückstell-

kraft sorgt dafür, daß sich beim Nachlassen des Bearbeitungswiderstandes der Körper wieder in entgegengesetzter Richtung verschiebt.

Bei einer günstigen Ausführungsform, bei der der Körper und/oder die Drehachse des Rahmens um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordnet ist, erfolgt das Zurückschwenken entgegen eines Rückstellmomentes, das von der Rückstellkraft erzeugt wird, um die Schwenkachse. Das Rückstellmoment sorgt durch Schwenkanpassung für einen nahezu konstanten Bearbeitungswiderstand.

Um insbesondere Bearbeitungsunterschiede in der Vertikalrichtung ausgleichen zu können, kann günstigerweise der Körper und/oder Drehachse des Rahmens verschwenkbar sein.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Körper und/oder die Drehachse des Rahmens um eine Schwenkachse parallel zu seiner Drehachse verschwenkbar anzuordnen, damit insbesondere eine bessere Anpassung der Vorrichtung in horizontaler Richtung an die Obstbäume oder Fruchtgehölze erfolgt. In diesem Zusammenhang sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß eine beliebige Anzahl von Schwenkachsen in Kombination miteinander bereitgestellt werden kann. Wichtig ist hierbei, daß jeweils eine Rückstellkraft aufgebracht wird, die ein Rückstellen des Drehmoments um die jeweilige Schwenkachse vorgibt.

Der Lageraufwand des drehbaren Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens reduziert sich bei einer Ausführungsform dadurch, daß die Enden des Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens in einem Rahmengestell drehbar gehalten sind. Dadurch erhöht sich die Stabilität der Drehbewegung des langgestreckten Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens. Das Rahmengestell kann in einfacher Weise zumindest aus einer oberen und unteren Querstrebe und zumindest zwei Vertikalstreben aufgebaut sein, wobei die eine Vertikalstrebe von dem drehbaren Körper und/oder der Drehachse des Rahmens gebildet ist.

Der Abstand des drehbaren Körpers und der anderen Vertikalstrebe des Rahmens muß so bemessen sein, daß dem peitschenförmige Zinken im Betrieb kein oder nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird.

In dem Falle, daß die Enden des Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens gelenkig, insbesondere mit Kardangelenken, im Rahmengestell drehbar gehalten sind, läßt sich eine Verschwenkung des Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens ohne übermäßigen Antriebsaufwand erzeugen. Die Verwendung insbesondere eines Kardangelenkes, macht die Verschwenkung in sämtlichen Richtungen möglich, so daß quasi eine unbegrenzte Anzahl von verschiedenen querliegenden Schwenkachsen dadurch erzeugt wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Rahmengestell in oder parallel zu einer durch die Drehachse des Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens verlaufenden Ebene um mindestens eine Schwenkstelle verschwenkbar. Dadurch wird gewährleistet, daß der Körper und/oder die Drehachse des Rahmens weiterhin optimal innerhalb des Gestells gehalten und geführt und gleichzeitig zusammen mit dem Gestell verschwenkt wird.

Es ist weiter günstig, wenn eine Querstrebe des Rahmengestells um eine Gelenkstelle sowohl vertikal als auch horizontal verschwenkbar ist. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Enden des drehbaren Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens von den beiden Querstreben immer im gleichen Abstand gehalten werden können, auch wenn diese um einen unterschiedlichen Winkelbetrag und zum Beispiel ihre vertikalen Schwenkachsen verschwenkt sind.

Eine besonders einfache Ausführungsvariante der Rückstellereinrichtung wird dadurch erreicht, daß zwischen minde-

stens einer Querstrebe und Vertikalstrebe des Rahmengestells mindestens eine Zugfeder angeordnet ist. Die Zugfeder ist bestrebt, die Querstrebe zu stabilisieren und das Rahmengestell in seine Rechteckform zu ziehen. Anschläge können jedoch jede beliebige Ausgangs- und Endstellung der Verschiebung des Rahmengestells entgegen oder mit der Hilfe der Federkraft begrenzen.

Günstigerweise können die Befestigungspunkte der Feder verstellbar sein, um die Rückstellkraft einzustellen. Selbstverständlich hängt die Rückstellkraft von der Vorspannung der Feder und deren Abstand zu einer Schwenkstelle des Rahmengestells ab. Diese einfache Ausgestaltung ermöglicht es, daß der langgestreckte Körper und/oder die Drehachse des Rahmens auf einfache Weise automatisch vom Obstbaum oder Fruchtgehölze weggeschwenkt oder auf diesen zugeführt wird, abhängig vom Bearbeitungswiderstand zum Ausdünnen und der Einstellung der Rückstellfeder.

Vorteilhaft kann dabei die Gelenkstelle im Verbindungsbereich von der Vertikalstrebe und der oberen Querstrebe angeordnet sein, wodurch sich eine einfache Abstützung des Körpers und/oder der Drehachse des Rahmens ergibt.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann der Körper und/oder die Drehachse des Rahmens von einem Antriebsmotor antreibbar sein, der drehbar im wesentlichen parallel zur Schwenkachse angeordnet ist, wobei eine Rückstellereinrichtung eine Drehmomentabstützung des Antriebsmotors die entsprechende Rückstellkraft aufbringt. Durch die drehbare Lagerung des Antriebsmotors ist dieser bestrebt, sich entgegen dem Antriebsdrehmoment zu drehen. Dieses Drehmoment wird nunmehr dazu ausgenutzt, den Motor an einer nicht mitschwenkbaren Stelle im Abstand zur besagten Schwenkachse abzustützen. Hierdurch wird ein abgestütztes Drehmoment um die Schwenkachse erzeugt, das vom Bearbeitungswiderstand erst einmal überwunden werden muß, bevor der Körper zurückschwenkt. Dabei ist darauf zu achten, daß die Drehmomentabstützung in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung sowie vom Schlepp- oder Schubtrieb gewählt werden muß, um die gewünschte Wirkung zu erzielen.

Eine einfache Konstruktionsvariante besteht darin, daß die Drehmomentabstützung aus einem am Antriebsmotor befestigten Hebelarm, einer daran schwenkbar angeordneten Koppelstrebe und einer schwenkbar mit der Koppelstrebe verbundenen Befestigungsstrebe, die in Bezug auf die Schwenkachse im wesentlichen starr befestigt ist, besteht. Hierdurch ist mittels weniger Bauteile eine geeignete Drehmomentabstützung bereitgestellt.

Vorteilhafterweise kann der Antriebsmotor auf einem Abstand zwischen Motor um die Schwenkachse schwenkbaren Querstrebe angeordnet sein.

Um die Rückstellkraft einstellen zu können, kann die Befestigungsstrebe in mindestens zwei Stellungen anbringbar sein, so daß der wirksame Abstützabstand vom Verbindungspunkt der Koppelstrebe und Befestigungsstrebe der Schwenkachse einstellbar ist. Abhängig von der Anzahl der verschiedenen Befestigungsstreben lassen sich eine Vielzahl von unterschiedlichen Rückstellkräften erzeugen. In diesem Zusammenhang ist es aber auch denkbar, daß der Hebelarm am Antriebsmotor verschiedene Befestigungsmöglichkeiten in unterschiedlichem Abstand zur Drehachse des Antriebsmotors aufweist.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die Rückstellkraft um die zum drehbaren Körper und/oder zur Drehachse des Rahmens parallelen Schwenkachse ebenfalls von einer Federeinrichtung aufgebracht werden kann.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht, wobei Teile des Rahmengestells weggelassen worden sind,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Verfahr- und Schwenkwegs der Vorrichtung aus Fig. 1 durch eine Baumreihe,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines Rahmengestells in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 5 die Vorrichtung aus Fig. 4 in einer schematischen Draufsicht,

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform eines Rahmengestells mit drehbaren Körpern einer schematischen Seitenansicht und

Fig. 7 die Vorrichtung aus Fig. 6 einer schematischen Draufsicht.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung umfaßt ein Gestell 1, an dessen einem Ende ein Rahmengestell 2 angeordnet ist, dessen eine vertikale Rahmenstrebe durch eine drehbare Bearbeitungsanordnung 3 gebildet ist. Die Bearbeitungsanordnung 3 wird im folgenden noch näher beschrieben und weist als Hauptbearbeitungsbestandteil eine drehbare Welle 4 auf, an deren Umfang peitschenförmige Zinken 4' angeordnet sind. Der Übersichtlichkeit halber sind nur einige dieser Zinken 4' mit einem Bezugszeichen versehen.

Das Gestell 1 weist an seinem unteren Querbalken 5 im Abstand voneinander angeordnete Gabelköpfe 6 mit jeweils einem Arretierbolzen 7 auf. Die Gabelköpfe 6 und Arretierbolzen 7 dienen zur Anbringung an ein landwirtschaftliches Nutzfahrzeug, wie z. B. einen Traktor.

An dem vorderen Ende 8 des Querbalkens 5 ist eine vertikale Schwenkachse 9 angeordnet, die zum Verschwenken und Abstützen des Rahmengestells 2 in horizontaler Richtung dient. Die Bearbeitungsanordnung 3 ist somit in Bezug auf Fig. 1 aus der Zeichnungsebene um die Schwenkachse 9 herauschwenkbar. Zur Aufnahme der Schwenkachse 9 ist bei diesem Ausführungsbeispiel noch ein Zwischenstück 10 vorgesehen.

Das Rahmengestell 2 besteht im wesentlichen aus einer Vertikalstrebe 11, einer oberen Querstrebe 12 und einer unteren, um die Schwenkachse 9 schwenkbaren Querstrebe 13. Die obere und untere Querstrebe 12 und 13 sind mit der Vertikalstrebe 11 mittels einer Gelenkstelle 14 und einer Verbindungsstelle 15 verbunden. Die Vertikalstrebe 11 ist somit starr mit der Querstrebe 13 verbunden und die obere Querstrebe 12 ist durch die Gelenkstelle 14, bevorzugt ein Kardangeln, am oberen Ende der Vertikalstrebe 11 in jede Richtung pendelnd gelagert. Die obere Querstrebe 12 ist über die Gelenkstelle 14 hinaus mit einem Verlängerungsende 16 versehen, das zur Anbringung einer Zugfeder 17 dient. Die Zugfeder 17 ist zwischen dem Verlängerungsende 16 und einer Befestigungsstelle 18 an der Vertikalstrebe 11 vorgespannt. Die Zugfeder 17 erzeugt daher um die Gelenkstelle 14 ein linksdrehendes Moment, wodurch die Bearbeitungsanordnung 3 aufgerichtet wird. Nicht dargestellte Anschläge können z. B. die in Fig. 1 dargestellte aufrechte Stellung des Rahmengestells 2 definieren. Unter Umständen kann es aber auch gewünscht sein, daß die Bearbeitungsanordnung 3 sich durch solche Anschläge in einer anderen Endlage befindet. Die obere Querstrebe 12 und die untere Querstrebe 13 können sich somit um unterschiedliche vertikale Schwenkachsen bewegen. Daraus ergibt sich, daß die Bearbeitungsanordnung 3 ebenfalls gelenkig, z. B. über Kardangeln mit der oberen Querstrebe 12 und der unteren Querstrebe 13 verbunden sein muß. Die Gelenkstelle 14 kann so gestaltet sein, daß keine eindeutige Verschwenkung in zwei Ebenen erfolgt, wodurch jedoch eine geringere Sta-

bilität der Pendelbewegung in Kauf genommen werden muß.

Die Bearbeitungsanordnung 3 umfaßt einen Rahmen 19, der eine obere horizontale Querstrebe 20 und eine im Abstand parallel dazu angeordnete untere Querstrebe 21 umfaßt, wobei die zweite Vertikalstrebe durch die drehbare Welle 4 gebildet ist. Der Rahmen 19 weist somit eine rechteckige Form auf, die um eine vertikale Drehachse 22 drehbar am Rahmengestell 2 angeordnet ist.

Damit die Drehachse 22 die Bewegungen des Rahmengestells 2 mitmachen kann, ist diese jeweils an der oberen Querstrebe 12 und im Bereich der unteren Querstrebe 13 an ihren Enden jeweils mit einem Gelenk, bevorzugt einem Kardangeln versehen. Dadurch ist am unteren Ende 24 der Drehachse 22 eine weitere Schwenkachse gebildet, die ein Schwenken der Drehachse 22 quer zur Vertikalen ermöglicht.

An der Vertikalstrebe 11 bzw. dem Verlängerungsende 16 der oberen Querstrebe 12 können mehrere Befestigungsstellen 16' bzw. 18' angeordnet sein. Hierdurch läßt sich die Rückstellkraft durch entsprechende Auswahl der Befestigungsstellen 16' bzw. 18' variieren.

Die Rückstellereinrichtung um die vertikale Schwenkachse 9 wird dadurch erzeugt, daß ein an einem freien Ende 25 der unteren Querstrebe 13 angeordneter Antriebsmotor 26, bevorzugt ein Hydraulikmotor, um eine Achse drehbar gelagert ist. Hierdurch wird ein entgegen dem Antriebsdrehmoment wirkendes Drehmoment um die Achse erzeugt, wodurch der Motor 26 bestrebt ist, sich zu drehen, was aber durch die folgende Drehmomentabstützung verhindert wird. Der Antriebsmotor 26 weist einen seitlich hervorstehenden, fest mit diesem verbundenen Hebelarm 27 auf, an dessen Ende eine vertikale Stützstange 28 angeordnet ist. Am unteren Ende der Stützstange 28 ist schwenkbar eine Koppelstrebe 29 angebracht, die wiederum schwenkbar mit einer am Querbalken 5 starr angebrachten Befestigungsstrebe 30 verbunden ist. Die Befestigungsstrebe 30 ist verschiebbar in dem Querbalken 5 gehalten und in verschiedenen Stellungen arretierbar. Hierzu sind entsprechende Arretieröffnungen 31 in der Befestigungsstrebe 30 vorgesehen. Durch Verstellen der Befestigungsstrebe 30 und der Benutzung unterschiedlicher Arretieröffnungen 31 läßt sich das Verhältnis zwischen dem abstützenden Hebelarm bezüglich der Schwenkachse 9 und der Länge des Hebelarms 27 einstellen.

Es versteht sich von selbst, daß die Art und Weise dieser Drehmomentabstützung, die zur Aufbringung einer bestimmten Rückstellkraft dient, in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung der Vorrichtung und in Abhängigkeit von der Art und Weise, z. B. Schlepp- oder Schubetrieb, der aufgeführten Bewegung abhängt. Die Einfachheit dieser Anordnung macht es jedoch möglich, einen schnellen Umbau für die entsprechenden Betriebsbewegungen vorzunehmen. Gewünscht wird in aller Regel, daß sich die Achse 22 entgegen der Fahrtrichtung um die Schwenkachse 9 zurückschwenkt, wenn der Bearbeitungswiderstand groß wird.

Die Welle 4 weist an ihrem unteren Ende 32 ein mit dieser fest verbundenes Zahnrad 33 auf, um das eine Kette 34 gelegt ist. Die Kette 34 ist weiter um ein Zahnrad 35 herumgeführt, das fest mit der Drehachse 23 der Bearbeitungsanordnung verbunden ist, und somit durch den Antriebsmotor 26 angetrieben wird. Ein oberes Ende 36 und das untere Ende 32 sind drehbar im Rahmen 19 an den freien Enden der Querstreben 20, 21 gelagert.

Im folgenden wird anhand der Zeichnungen und insbesondere unter Zuhilfenahme der Fig. 3 die Wirkungs- und Funktionsweise der oben beschriebenen Ausführungsform näher erläutert.

Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung eignet sich insbesondere für den Schlepperbetrieb. Das bedeutet, daß sie hinten an ein Schlepperfahrzeug, insbesondere einen Traktor, mittels der Gabelköpfe 6 und Arretierbolzen 7 angebracht wird. In vorteilhafter Weise können Hydraulikaggregate an dem Schlepperfahrzeug mittels nicht dargestellter Leitungen mit dem Antriebsmotor 24 verbunden werden. Stehen die Obstbäume oder das Fruchtgehölz nunmehr in der Blüte und ist eine entsprechende Ausdünnung gewünscht, wird mit der Vorrichtung durch die Baumreihen gefahren. Dabei ist die vom Antriebsmotor 24 aufgebrachte Drehzahl abhängig von der Fahrgeschwindigkeit. Durch das Drehen der Drehachse 22 wird über die Zahnräder 35 und 33 und die Kette 34 auch die Welle angetrieben, so daß sich die flexiblen Zinken 4' aufstellen, die entsprechend an Befestigungsleisten 37 angeordnet sind. Gleichzeitig dreht sich mit gleicher Drehrichtung wie die Welle 4 das Rahmengestell 2 um die Drehachse 22. Hierdurch wird die Welle 4 in einer Kreisbahn um die Drehachse 22 herumgeführt, während sie sich selbst um ihre Längsachse dreht. In Bezug auf die Stämme 38 der Obstbäume 39 führt somit die Welle 4 eine Hin- und Herbewegung aus. Die Hin- und Herbewegung erfolgt bei der beschriebenen Ausführungsform nicht linear, sondern eben auf einer Kreisbahn um die Drehachse 22.

In der Fig. 3 ist in gestrichelter Linie (durch das Bezugszeichen A gekennzeichnet) eine resultierende Bewegung der Welle 4 um die Drehachse 22 dargestellt, wobei diese Bewegung noch die Vorschubbewegung der gesamten Vorrichtung entlang der Baumreihe überlagert ist.

Die flexiblen Zinken 4' richten sich durch die Fliehkraft auf und kämmen durch Äste 40 und Zweige 41 der Obstbäume 39. Die peitschenartigen Zinken 4' werden somit nicht nur tangential an den Obstbäumen 39 vorbeigeführt, sondern führen gleichzeitig eine rotatorische Hin- und Herbewegung um die Drehachse 22 aus, so daß eine Stechbewegung im wesentlichen radial zum Stamm 38 des Obstbaums ausgeführt wird. Hierdurch werden die peitschenartigen Zinken 4' in Richtung des Stammes 38 an den Ästen 40 und Zweigen 41 vorbeigeführt, so daß ein tieferes Eindringen des Zinken 4' stattfinden kann. Ein gleichmäßigeres Ausdünnen wird somit auch in Richtung der Tiefe des Astwerkes vorgenommen.

Durch entsprechende Ausgestaltung des Antriebs können die Drehzahlen der Drehachse 22 und der Welle 4 relativ zueinander variiert werden oder gleich sein. Auch die Drehrichtungen der Welle 4 und der Drehachse 22 müssen nicht gleich gerichtet, sondern können gegenläufig sein.

Ein weiterer Vorteil besteht beim Ausdünnen darin, daß nun die Drehachse 22, abhängig vom Bearbeitungswiderstand sowohl um die vertikale Schwenkachse 9 als auch ggfs. um ihre gelenkige Verbindung 23 und 24 schwenkbar ist. Das hat zum Vorteil, daß sich die Bearbeitungsanordnung 3 automatisch an die Baumkontur anpaßt und selbst in die Zwischenräume zwischen einzelnen Bäumen automatisch einfährt. Die Rückstellkraft, die diesen Bearbeitungswiderstand entgegenwirkt, hängt zum einen von der Wahl der Zugfeder 17 und der Anbringung an die entsprechenden Befestigungsstellen 16', 18' als auch von der Wahl der Arretieröffnungen 31 ab. Sobald durch das Wegschwenken der Bearbeitungswiderstand wieder geringer wird, stellt sich ein Gleichgewicht ein, so daß die Schwenkbewegung immer in Abhängigkeit von einem Widerstand der entsprechenden Richtung ausgeführt wird. Selbst Unregelmäßigkeiten der Baumbeschaffenheit können somit ausgeglichen werden, ohne daß der auf dem Schlepper sitzende Fahrer hierauf besonders Rücksicht nehmen muß. Diese automatische Anpassung der Welle 3 mit den Zinken 4 an die Bearbeitungsbedingungen stellt eine erhebliche Erleichterung bei der Aus-

dünnung bereit.

Durch die vielfältigen Möglichkeiten die Rückstellkraft um die entsprechenden Schwenkachsen einzustellen, können auch für die unterschiedlichsten Bearbeitungsbedingungen optimale Ausdünnwirkungen durch entsprechende Einstellung erzielt werden.

Soll die Vorrichtung vorne an einem Fahrzeug betrieben werden, müssen selbstverständlicherweise die Schwenkbewegungen und Rückstellbedingungen daran angepaßt werden.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine ähnliche Ausführungsform, jedoch ist das Rahmengestell 2 starr und nicht um eine Horizontalachse schwenkbar. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Welle 4 und die Drehachse 22 eine entgegengesetzte Drehrichtung auf.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle angemerkt, daß insbesondere ein Herausschwenken der Welle 4 aus der Vertikalen für manche Anwendungszwecke von großem Vorteil ist, und sich hierdurch entsprechend gewünschte Bewegungsabläufe erzeugen lassen, da die Zinken 4' bei ihrem Rotationsweg von oben nach unten in das Astwerk eintauchen und umgekehrt wieder herausgezogen werden. In umgekehrter Reihenfolge erfolgt dies bei entgegengesetzter Neigung.

In den Fig. 6 und 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erläutert. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel werden soweit gleiche und ähnliche Bauteile eingesetzt werden, die gleichen Bezugsziffern verwendet.

Der Hauptunterschied dieser Ausführungsform besteht darin, daß die Vertikalstreben des Rahmens 19 jeweils von einer drehbaren Welle 4 mit Zinken 4' gebildet sind. Demnach weist die Ausführungsform zwei drehbare Wellen 4 um 180° versetzt zueinander auf. Es besteht aber auch die Möglichkeit, zusätzliche drehbare Wellen 4 anzuordnen. Die drehbaren Wellen können sowohl die gleiche, als auch eine entgegengesetzte Drehrichtung zueinander aufweisen, sowie durch verschiedene Drehzahlen angetrieben werden. Hierdurch liegen immer andere Arbeitsbedingungen vor, so daß bei einer bestimmten Astanordnung bei einem Baum ein besseres Eindringen der Zinken 4' der einen oder anderen Welle 4 erfolgen kann. Auch bei dieser Ausführungsform ist ein Kippen der Wellen 4 bzw. des Rahmengestells 2 um die Drehachse 22 möglich.

Es sei angemerkt, daß die Ausführungsformen der Fig. 4 bis 7 auch mit sämtlichen Merkmalen, insbesondere bezüglich der Ausbildung des Rahmengestells 2 und der Rückstellanordnung ausgestaltet sein können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausdünnen von Obstbäumen (39) oder anderen mit Ästen (40) und Zweigen (41) versehenen Fruchtgehölzen durch Verringern der Anzahl von Blüten und/oder Fruchtsansätzen, mit einem langgestreckten, um die Längsachse drehbaren Körper (4) und einer Vielzahl peitschenartiger Zinken 4' aus einem flexiblen Material, die im wesentlichen radial von dem langgestreckten Körper 4a abstehen, wobei der drehbare Körper (4) in einem Rahmen (19) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (19) über eine Antriebseinrichtung (26) in einer im wesentlichen gleichmäßig oszillierenden Bewegung angetrieben ist, so daß neben der Rotationsbewegung des drehbaren Körpers (4) eine im wesentlichen gleichmäßige Hin- und Herbewegung quer zur Drehachse des Körpers (4) ausgeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der Rahmen (19) um eine, versetzt zur Drehachse des Körpers (4) angeordnete Vertikalachse (22) drehbar angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere drehbare Körper (4) in dem Rahmen (19) angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Vertikalstrebe des Rahmens (19) von einem drehbaren Körper (4) gebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse des Körpers (4) um eine Horizontalachse schwenkbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtung des drehbaren Körpers (4) und die Drehrichtung des Rahmens (19) entgegengerichtet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des drehbaren Körpers (4) um die Drehzahl des Rahmens (19) unterschiedlich sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtungen der drehbaren Körper (4) gleichgerichtet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtungen der drehbaren Körper (4) entgegengerichtet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahlen der drehbaren Körper (4) unterschiedlich sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahlen des drehbaren Körpers gleich sind.

12. Vorrichtung zum Ausdünnen von Obstbäumen (39) und anderen mit Ästen (40) und Zweigen (41) versehenen Fruchtgehölzen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine bestimmte Rückstellkraft bewirkende Rückstellvorrichtung vorgesehen ist, die bei Überschreiten eines vorbestimmten Bearbeitungswiderstandes beim Ausdünnen zumindest bereichsweise ein Zurückbewegen entgegen der Rückstellkraft des langgestreckten, drehbaren Körpers (4) und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) zum Verringern des Bearbeitungswiderstandes ermöglicht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der der langgestreckte drehbare Körper (4) und/oder die Drehachse (22) des Rahmens (19) um eine Schwenkachse (9) verschwenkbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellvorrichtung das Verschwenken des langgestreckten, drehbaren Körpers (4) und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) um die Schwenkachse (9) zumindest bereichsweise erst ab einem vorbestimmten Bearbeitungswiderstand beim Ausdünnen gegenüber der Rückstellkraft ermöglicht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (4) und/oder die Drehachse (22) des Rahmens (19) um eine Schwenkachse quer zur Drehachse des Körpers (4) und/oder Drehachse (22) des Rahmens (19) verschwenkbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (4) und/oder die Drehachse (22) des Rahmens (19) um eine Schwenkachse (9) parallel zu der Drehachse des Körpers (4) und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) verschwenkbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (32, 36) des

Körpers (4) und/oder die Enden (23, 24) der Drehachse (22) des Rahmens (19) gelenkig, insbesondere mit Kardangelenken, in dem Rahmengestell (2) drehbar gehalten sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Rahmengestell (2) zumindest aus einer oberen und unteren Querstrebe (12, 13) und zumindest zwei Vertikalstreben (3, 11) aufgebaut ist, wobei die eine Vertikalstrebe von dem Körper (3) und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) gebildet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (19, 20) des Körpers und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) gelenkig, insbesondere mit Kardangelenken (21, 22), in dem Rahmengestell (2) drehbar gehalten sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Rahmengestell (2) in oder parallel zu einer durch die Drehachse des Körpers (4) und/oder der Drehachse (22) des Rahmens (19) verlaufenden Ebene um mindestens eine Schwenkstelle verschwenkbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Querstrebe (12) des Rahmengestells (2) um eine Gelenkstelle (14) sowohl vertikal als auch horizontal schwenkbar ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mindestens einer Querstrebe (12) und Vertikalstrebe (11) des Rahmengestells (2) als Rückstellvorrichtung mindestens eine Zugfeder (17) angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Querstrebe (12) über die im wesentlichen parallel zum Körper (3) angeordnete Vertikalstrebe (11) übersteht, und das an dem überstehenden Abschnitt (16) das eine Ende der Zugfeder (17) angebracht ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungspunkte (16', 18') der Feder (17) verstellbar sind, um die Rückstellkraft einzustellen.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstelle (14) im Verbindungsbereich von der Vertikalstrebe (11) und der oberen Querstrebe (12) angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (4) und/oder die Drehachse (22) des Rahmens (19) von einem Antriebsmotor (26) antreibbar ist, der drehbar im wesentlichen parallel zur Schwenkachse (9) angeordnet ist, und das als Rückstellvorrichtung eine Drehmomentabstützung des Antriebsmotors (26) die entsprechende Einstellkraft aufbringt.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentabstützung aus einem am Antriebsmotor (26) befestigten Hebelarm (27), einer daran schwenkbar angeordneten Koppelstrebe (29) und einer schwenkbar mit der Koppelstrebe (29) verbundenen Befestigungsstrebe (30), die in bezug auf die Schwenkachse (9) im wesentlichen starr befestigt ist, besteht.

27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (26) auf einer im Abstand zum Motor (24) um die Schwenkachse schwenkbaren Querstrebe (13) angeordnet ist.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsstrebe (28) in mindestens zwei Stellungen anbringbar ist, so daß der wirksame Abstützabstand vom Verbindungs-

punkt der Koppelstrebe (29) und Befestigungsstrebe
(30) zur Schwenkachse (9) einstellbar ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

8. 1. 1971

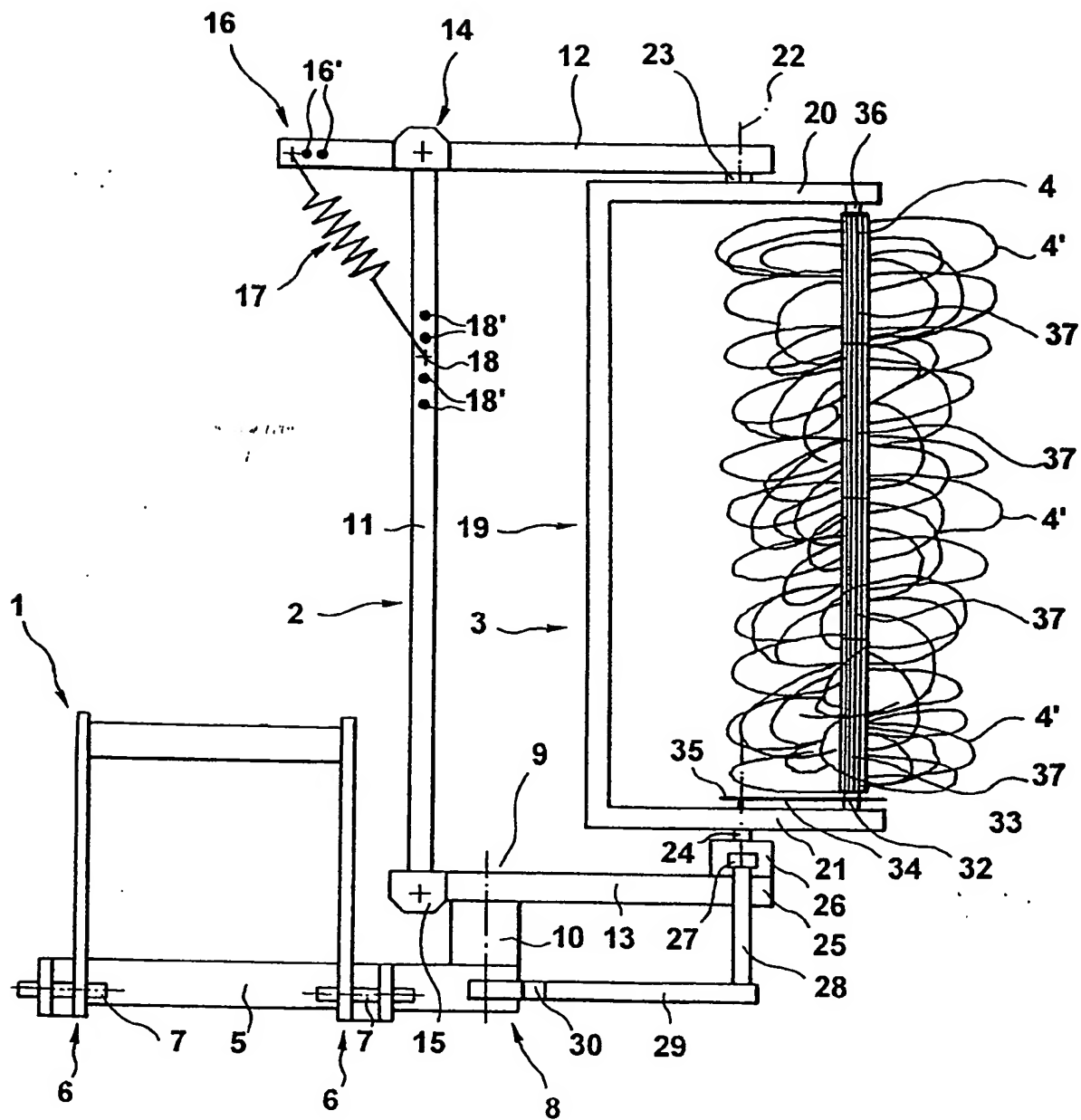


FIG. 1

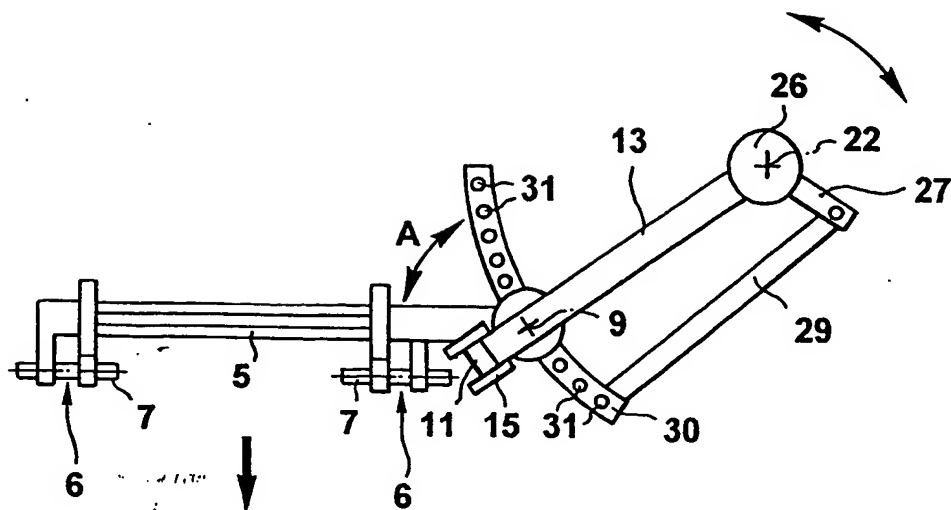


FIG.2

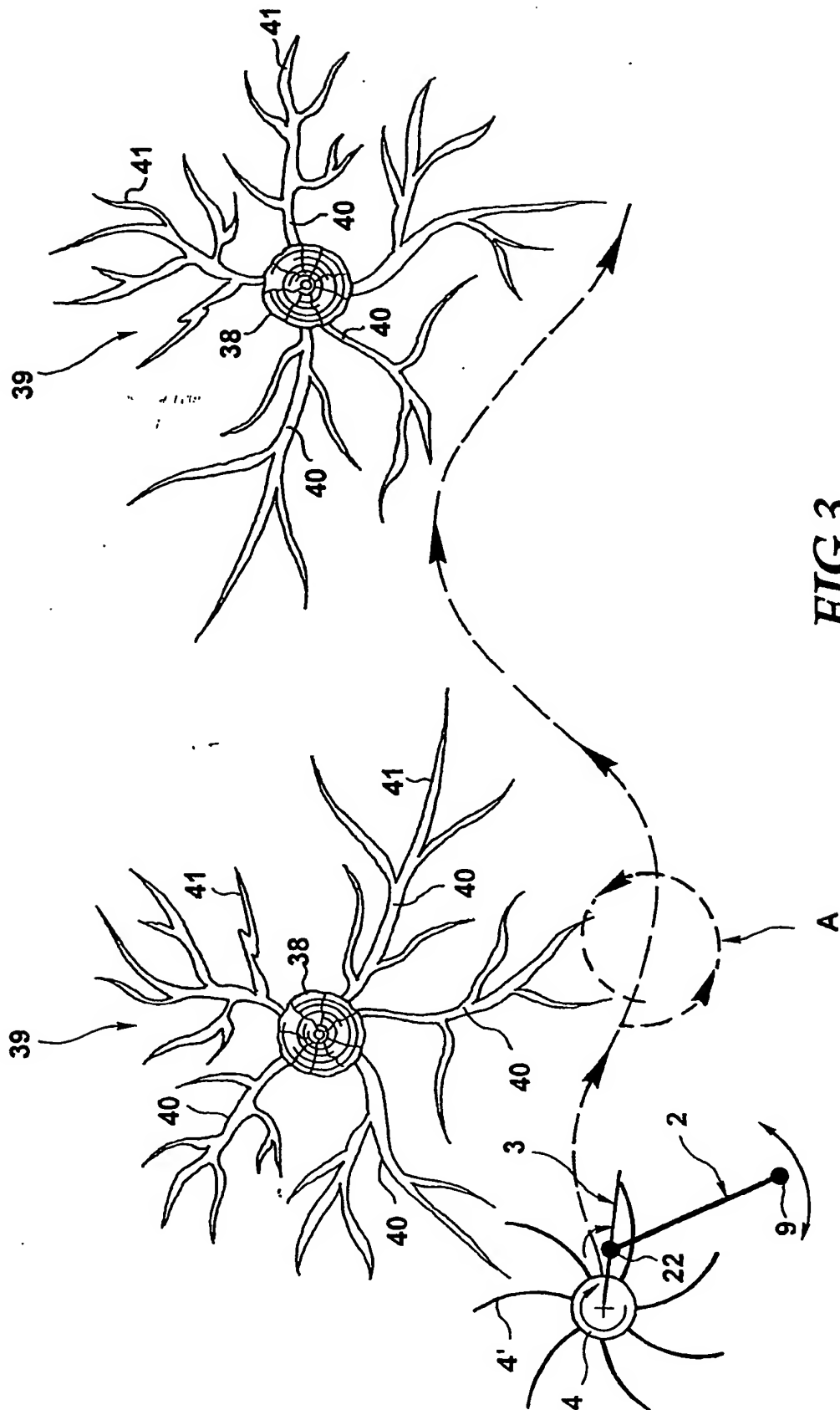


FIG. 3

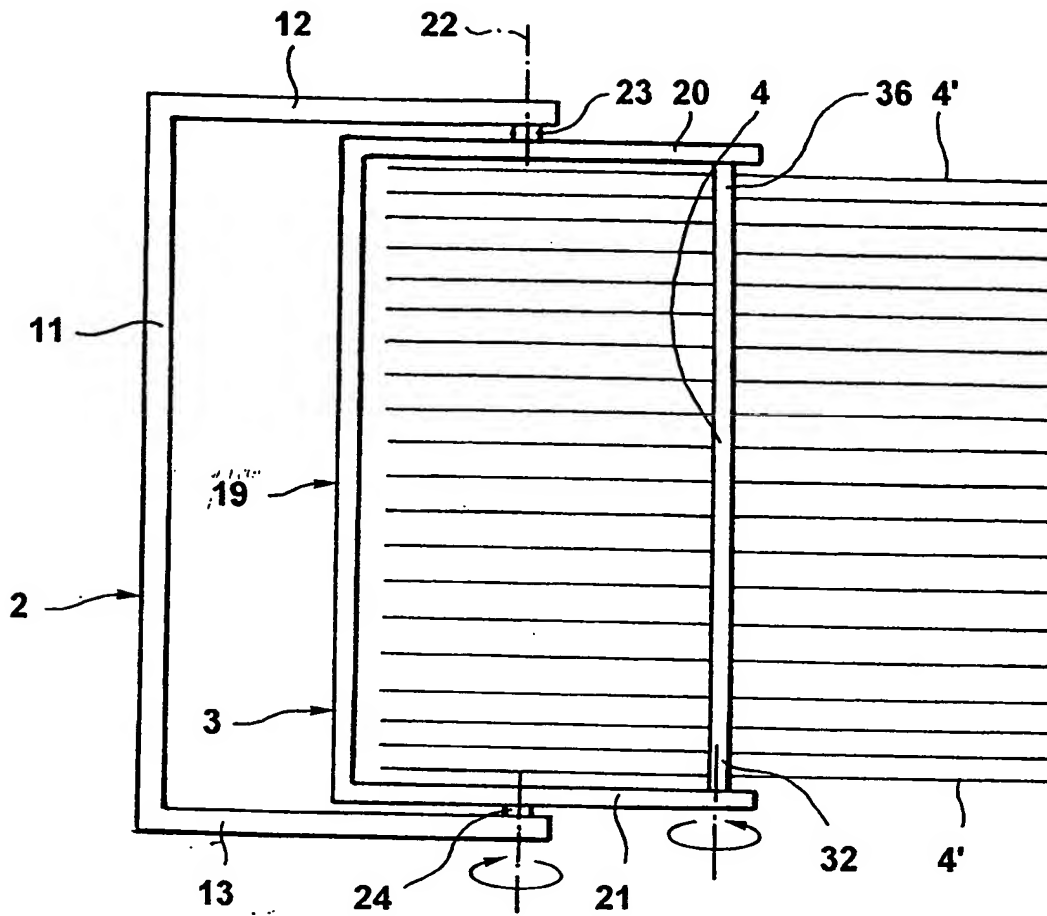


FIG. 4

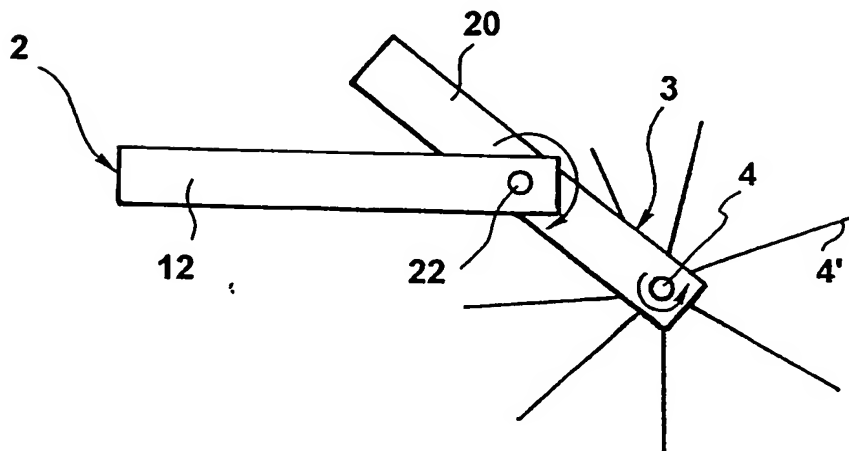


FIG. 5

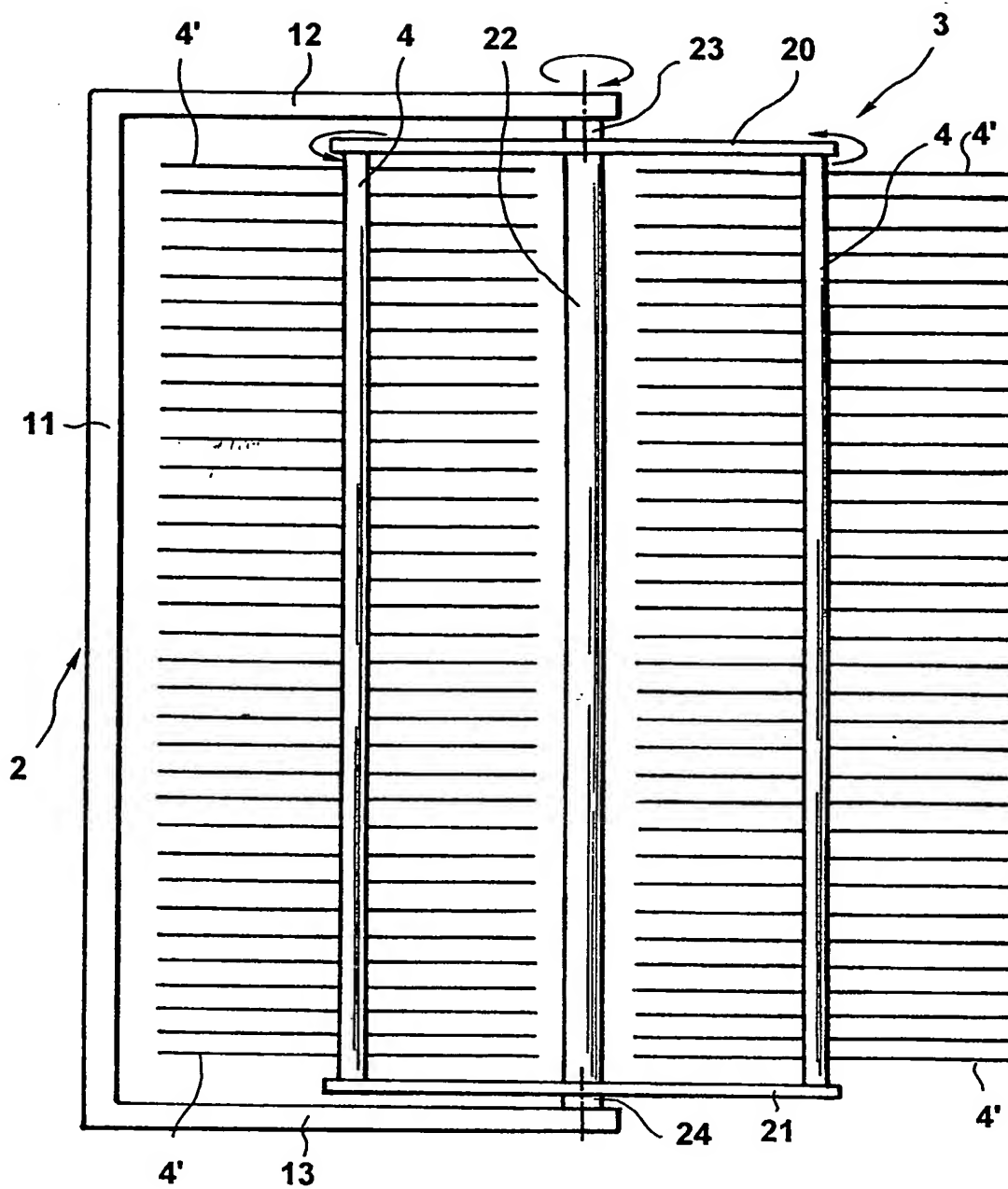


FIG. 6

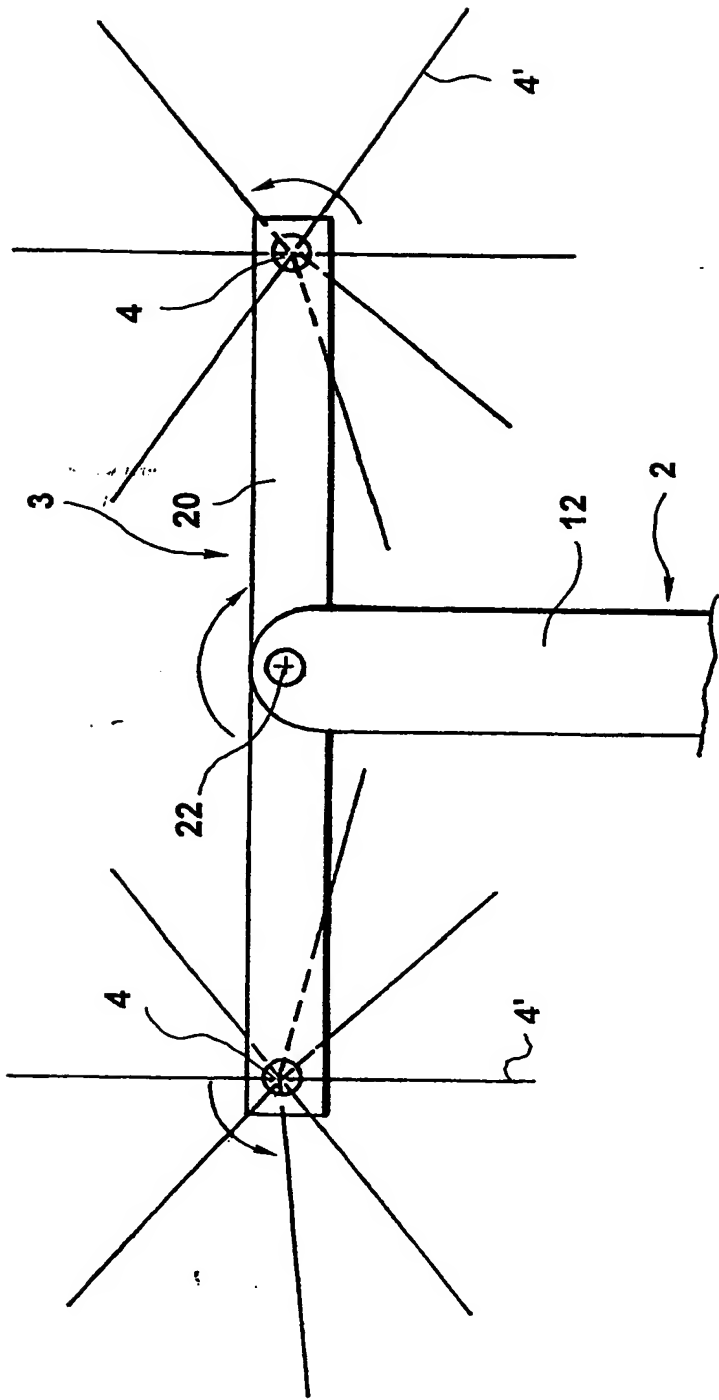


FIG. 7